

Следует подчеркнуть, что пациент в течение 5 лет вентилировался аппаратом белорусского производства «ВИАН-3-Турбо».

Выводы. Поводом госпитализации пациента послужила внегоспитальная пневмония, развившаяся вследствие гиповентиляции, вызванной прогрессированием основного заболевания – бокового амиотрофического склероза. Применение современных одноразовых желудочных зондов, соблюдение санэпидрежима позволило проводить зондовое питание в течение 4 лет без развития осложнений. Также немаловажным является уход за трахеостомой (длительная ИВЛ способствует развитию госпитальных пневмоний), за мочевыводящими путями (длительная катетеризация способствует возникновению и вертикальному распространению патогенной микрофлоры), а также противопролежневые мероприятия. Следует помнить, что любой очаг инфекции, особенно на фоне иммуносупрессивного состояния, может стать источником сепсиса.

Применение современных методов респираторной поддержки и ухода за пациентом позволяет продлевать жизнь пациентов с БАС.

Литература

1. Протоколы диагностики, анестезии, реанимации и интенсивной терапии критических состояний в стационарных условиях: Приложение 1 к приказу Министерства здравоохранения Республики Беларусь, 12 авг. 2004г, № 200 / Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2004. – № 69. – 5/14142.
2. Левицкий, Г. Н. Боковой амиотрофический склероз – лечение и теоретические вопросы / Г. Н. Левицкий. – М.: Практическая медицина, 2010. – 562 с.
3. Вдовиченко, В. П. Фармакология и фармакотерапия: пособие для врачей / В. П. Вдовиченко. – Минск: Донарит, 2014. – 880 с.

ВЛИЯНИЕ ПЕСТИЦИДОВ И НИЗКОИНТЕНСИВНОГО ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА НАСЫЩЕНИЕ ГЕМОГЛОБИНА КИСЛОРОДОМ

Житкевич Т. И., Батян А. Н., Трусевич М. О.

Кафедра экологической медицины и радиобиологии
Международный государственный экологический институт
им. А. Д. Сахарова БГУ, Минск, Беларусь

Актуальность. Пестициды считаются наиболее опасными из всех химических веществ, поступающих в организм человека с воздухом, водой и пищей [1]. Они влияют на обмен углеводов, липидов, белков, биогенных аминов и на механизмы их энергообеспечения.

Ксенобиотики вызывают функционально-метаболические и структурные изменения практически во всех органах и системах: центральной и периферической нервной системах, сердечно-сосудистой, иммунной системах, в желудочно-кишечном тракте. Они оказывают общетоксическое действие, обладают кумулятивными свойствами, имеют отдаленный мутагенный, эмбриотоксический, гонадотропный, тератогенный и бластомогенный эффекты.

Пестициды являются мембраноактивными соединениями, модифицируют ионную проводимость мембран митохондрий, ингибируют работу ферментов дыхательной цепи митохондрий.

Интенсивность обменных процессов в организме определяется уровнем тканевого дыхания, который зависит от обеспечения организма кислородом. Вероятно, перечисленные выше нарушения функциональной активности разных систем организма в условиях токсического действия пестицидов связаны с дефицитом кислорода, являющегося основным биологическим окислителем. Известно, что основная масса кислорода в организме (98,55%) связана с гемоглобином, который транспортирует кислород по всему организму.

Предотвращение потери гемоглобином кислорода могло бы сохранить структуру и функциональную активность органов и систем, являющихся мишенью токсического действия пестицидов. С целью предупреждения негативного действия ксенобиотиков мы применяли низкоинтенсивное лазерное облучение гемоглобина.

Из литературы известно системное действие низкоинтенсивного лазерного излучения (НИЛИ) на организм. Лазерное облучение венозной крови широко применяется в клинической практике при многих патологических состояниях, оно обеспечивает общую стимуляцию и является эффективным средством повышения неспецифической резистентности организма [2].

Действие низкоинтенсивного лазерного излучения на биоткани вызывает широкий спектр фотофизических и фотохимических изменений, результатом которых является интенсификация структурно-метаболических процессов. НИЛИ оказывает неспецифическое полевое действие на важнейшие биомолекулы – белки, ферменты, липиды, обеспечивая обратимую модификацию структуры компонентов клетки, конформационные изменения мембраны и ее регуляторной функции [3].

Цель. В связи с этим целью данной работы явилась оценка оксигенации гемоглобина после его контакта с пестицидами, а также изучение возможности коррекции с помощью НИЛИ негативных последствий действия пестицидов на кислородтранспортную функцию гемоглобина.

Материалы и методы исследования. Величину оксигенации гемоглобина изучали в донорской крови. В работе использовали пестициды дифеноконазол и хизалофоп-этил. Было проведено 2 серии экспериментов. В первой серии исследовалось влияние пестицидов на степень оксигенации гемоглобина. Для этого готовили три образца раствора гемоглобина объемом 2 мл в концентрации 20 μM по гему: один образец служил контролем, во второй добавляли пестицид дифеноконазол в концентрации 40 μM , в третий – пестицид хизалофоп-этил в той же концентрации. Экспозиция гемоглобина с пестицидами осуществлялась при температуре 37°C в течение 30 минут.

Во второй серии экспериментов анализировалось влияние пестицидов на степень насыщенности кислородом гемоглобина, предварительно облученного НИЛИ. Для этого раствор гемоглобина подвергали низкоинтенсивному облучению с использованием гелий-неонового лазера (длина волны – 632,8 нм, мощность – 10 мВт/см²) в течение 1 часа при комнатной температуре. Затем облученный гемоглобин также делился на три образца и с ними проводились те же манипуляции, что и в первой серии экспериментов.

Спектры поглощения контрольных и опытных образцов гемоглобина записывали в диапазоне длин волн 350-700 нм.

Результаты и их обсуждение. В ходе первой серии экспериментов установлено, что при 30-минутной обработке гемоглобина пестицидом дифеноконазолом происходило достоверное ($p < 0,05$) по сравнению с контролем снижение на 4,41% насыщенности гемоглобина кислородом (контроль $97,91 \pm 0,12\%$; дифеноконазол $93,50 \pm 1,37\%$). Аналогичные результаты получены при использовании второго пестицида – хизалофоп-этила: на 30-й минуте снижение содержания кислорода составило 5,81% ($p < 0,05$) (контроль $97,91 \pm 0,12$; хизалофоп-этил $92,10 \pm 1,51\%$).

Известно, что отравление пестицидами сопровождается избыточной продукцией активных форм кислорода, активацией перекисного окисления липидов (ПОЛ), что приводит к декомпенсации механизмов антиоксидантной системы организма и развитию окислительного стресса. В свою очередь активация процессов ПОЛ вызывает нарушение кислородтранспортных свойств гемоглобина в эритроцитах – снижение общего количества эритроцитов и гемоглобина, уменьшение содержания оксигемоглобина, увеличение содержания метгемоглобина, что приводит к уменьшению транспортировки и отдачи кислорода тканям и может явиться причиной развития гипоксии [4].

Во второй серии экспериментов благодаря предварительной обработке НИЛИ уровень оксигенации гемоглобина после экспозиции

с обоими пестицидами не отличался от контрольных значений (контроль $97,91 \pm 0,12\%$; дифеноконазол $97,95 \pm 1,24\%$; хизалофоп-этил $97,03 \pm 1,38\%$).

Механизм действия НИЛИ основан на фотосенсебилизации эндогенных фоторецепторов, поглощающих излучение определенной длины волны. Это порфирины, входящие в состав гемопротейнов, к которым относятся гемоглобин, миоглобин, церуллоплазмин, цитохромы, а также в состав ферментов антиоксидантной системы – супероксиддисмутазы, пероксидазы, каталазы [1].

Лазерное воздействие на кровь сопровождается конформационными перестройками молекулы гемоглобина и изменением кислородтранспортной функции крови. В работе [5] было установлено, что лазерная гемотерапия способствует увеличению в крови оксигемоглобина на 30% и уменьшению на 50% содержания метгемоглобина при постоянной концентрации гемоглобина. В результате увеличивается сродство гемоглобина к кислороду, что способствует лучшей оксигенации тканей.

Выводы. Таким образом, полученные нами результаты свидетельствуют о негативном влиянии пестицидов на степень насыщенности гемоглобина кислородом. Следствием этого может быть снижение оксигенации тканей с последующим нарушением функциональной активности важнейших систем организма. Предварительное воздействие низкоинтенсивного лазерного излучения обеспечивает стабилизацию молекулы гемоглобина и предотвращает потерю кислорода молекулой гемопротейна.

Литература

1. Брызгунова, С.С. Оценка токсикологического влияния пестицидов на организм человека / С. С. Брызгунова, Н. В. Еремина // Успехи современного естествознания. 2011. – № 8. – С. 95-96.
2. Механизмы действия и биологические эффекты низкоинтенсивного лазерного излучения. / Н. И. Нечипуренко [и др.] // Медицинские новости. 2008. – № 12. – С. 17-21.
3. Влияние лазерного излучения на кровь. / В. А. Мостовников [и др.] // Киев. 1989. – С. 193-195.
4. Влияние процессов перекисного окисления липидов на кислородтранспортные свойства гемоглобина в эритроцитах периферической крови беременных с цитомегаловирусной инфекцией. Н.А. Ишутина [и др.] // Бюллетень Восточно-Сибирского научного центра Сибирского отделения РАМН. 2014. – № 2 (96). – С. 24-28.
5. Картусова, Л. Н. Влияние излучения гелий-неонового лазера на физико-химические свойства крови: автореф. дис. ...канд. биол. наук. Л.Н. Картусова. – Москва. 1996.